

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

JPA06-213726

(11)Publication number : 06-213726

(43)Date of publication of application : 05.08.1994

(51)Int.Cl.

G01J 5/60

(21)Application number : 05-295210

(71)Applicant : CANON INF SYST INC

(22)Date of filing : 25.11.1993

(72)Inventor : BERETTA GIORDANO B

(30)Priority

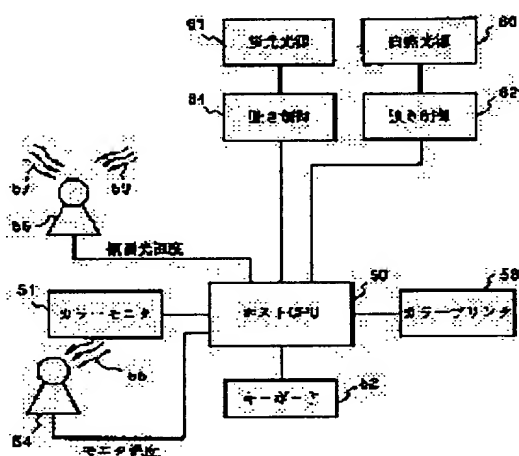
Priority number : 92 981437 Priority date : 25.11.1992 Priority country : US

(54) METHOD AND DEVICE FOR REGULATING COLOR TEMPERATURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To automatically regulate a correlated color temperature according to the detection of an ambient light or a projected light.

CONSTITUTION: This device has a host CPU 50 for generating color image data; a color monitor 51 for displaying the color image data generated by the host CPU 50; a sensor 56 for sensing the color temperatures of observing lights 57, 59 for observing the color image displayed on the color monitor 51 and the color image printed by a color printer 53; and a sensor 54 for sensing the light 55 from the color monitor 51. The host CPU 50 regulates the intensity of controllable first and second light sources 60, 61 or the color temperature of the color monitor 51, whereby the color temperature of the observing lights 57, 59 can be automatically matched to the color temperature of the color monitor 51.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

JPA06-213726

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-213726

(43) 公開日 平成6年(1994)8月5日

(51) Int. Cl. ⁵

G01J 5/60

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

A 7204-2G

審査請求 未請求 請求項の数26 O L (全17頁)

(21) 出願番号 特願平5-295210

(22) 出願日 平成5年(1993)11月25日

(31) 優先権主張番号 07/981437

(32) 優先日 1992年11月25日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 592208172

キヤノン インフォメーション システムズ インク.

Canon Information Systems, Inc.

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92626, コスタ メサ, ブルマン ストリート 3188

(72) 発明者 ジオルダノ ブルーノ ベレッタ

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94303 パロ アルト, ニューウェル ロード 1760

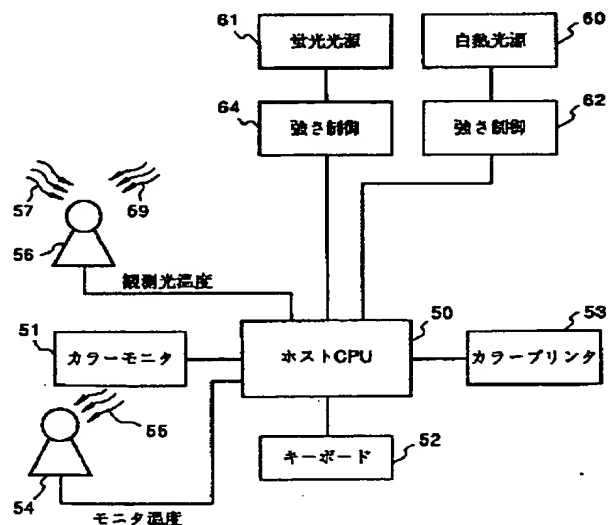
(74) 代理人 弁理士 大塚 康德 (外1名)

(54) 【発明の名称】 色温度調整方法及び装置

(57) 【要約】

【目的】 周囲光又は投影された光の検出にしたがって相関色温度の調整を自動的に行う。

【構成】 色画像データを生成するホストCPU 50と、そのホストCPU 50で生成された色画像データを表示するカラーモニタ 51と、カラーモニタ 51に表示された色画像及びカラープリンタ 53によって印刷された色画像を見る観測光 57, 59の色温度を感知するセンサ 56と、カラーモニタ 51からの光 55を感知するセンサ 54とを備え、ホストCPU 50が制御可能な第1又は第2の光源 60, 61の強さ、或いはカラーモニタ 51の色温度を調整することにより、観測光 57, 59の色温度とカラーモニタ 51の色温度とを自動的に合わせる事ができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 2 の場所から第 1 の場所における観測光の色温度を読み出し、
前記読み出し工程において読み出した色温度に基づいて色出力信号を均衡したものにし、
均衡化された色データに基づいて第 1 の場所において色画像を印刷する各工程を含むことを特徴とする色温度調整方法。

【請求項 2】 前記読み出し工程は、色温度に対するリクエストをデジタル・インタフェースに接続するアドレス指定可能な色温度センサにアドレスする工程を含むことを特徴とする請求項 1 記載の色温度調整方法。

【請求項 3】 第 1 の場所における前記印刷する工程において印刷された色画像を見る工程を更に含むことを特徴とする請求項 1 記載の色温度調整方法。

【請求項 4】 観測光の色温度とカラーモニタの色温度とを合わせる色温度調整方法において、
観測光の色温度を読み出し、
観測光の色温度をモニタの色温度と比較し、
前記比較工程の結果に基づいて観測光の色温度をモニタの色温度に合わせる各工程を含むことを特徴とする色温度調整方法。

【請求項 5】 前記カラーモニタの白色点を調節する工程を更に含むことを特徴とする請求項 4 記載の色温度調整方法。

【請求項 6】 前記調節する工程は、観測光の色温度がモニタの色温度より高い場合に観測光の色温度を下げる工程と、観測光の色温度がモニタの色温度より低い場合に観測光の色温度を上げる工程とを含むことを特徴とする請求項 5 記載の色温度調整方法。

【請求項 7】 モニタの色温度が観測光の色温度よりも低い場合にモニタの白色点を上げ、モニタの色温度が観測光の色温度よりも高い場合にモニタの白色点を下げることを特徴とする請求項 5 記載の色温度調整方法。

【請求項 8】 観測光の色温度を下げる工程は、白熱光源の強さを弱く及び／又はけい光光源の強さを強くする工程を含むことを特徴とする請求項 7 記載の色温度調整方法。

【請求項 9】 観測光の色温度を上げる工程は、白熱光源の強さを強く及び／又はけい光光源の強さを弱くする工程を含むことを特徴とする請求項 7 記載の色温度調整方法。

【請求項 10】 前記合わせる工程において、観測光の色温度が調節されることを特徴とする請求項 4 記載の色温度調整方法。

【請求項 11】 前記合わせる工程は、カラーモニタの白色点及び観測光の色温度の両方を調節する工程を含むことを特徴とする請求項 4 記載の色温度調整方法。

【請求項 12】 観測光の色温度を所定の色温度に調節する装置において、

強さの調節が可能な第 1 の光源と、
周囲の光と前記第 1 光源の出力する光とを含む観測光の色温度を測定する測定手段と、
前記測定手段によって測定された色温度を所定の色温度と比較する比較手段と、
前記比較手段での比較結果に基づいて前記第 1 光源を調節する調整手段と、
を備えることを特徴とする色温度調整装置。

【請求項 13】 強さの調節が可能な第 2 の光源を更に含み、該第 2 の光源が前記第 1 の光源の色温度とは異なる色温度を有することを特徴とする請求項 12 記載の色温度調整装置。

【請求項 14】 前記調節手段は、相対的な色温度に基づいて前記第 1 の光源及び前記第 2 の光源を調節することを特徴とする請求項 13 記載の色温度調整装置。

【請求項 15】 前記調節手段は、前記第 2 の光源の色温度が前記第 1 の光源の色温度よりも高く、前記測定装置によって測定された色温度が低い場合に、前記第 2 の光源の強さを強くし、前記測定装置によって測定された色温度が高い場合に、前記第 1 の光源の強さを強くするように調整することを特徴とする請求項 13 記載の色温度調整装置。

【請求項 16】 前記第 1 の強さを調節可能な光源は、前記調節手段によって制御可能な制御可能調光器を含むことを特徴とする請求項 12 記載の色温度調整装置。

【請求項 17】 予め指定される色温度を設定する設定手段を更に備えることを特徴とする請求項 12 記載の色温度調整装置。

【請求項 18】 前記設定手段は、カラーモニタの色温度を測定する色温度測定手段を含み、前記予め指定された温度が前記カラーモニタの色温度に設定されることを特徴とする請求項 17 記載の色温度調整装置。

【請求項 19】 色画像データを生成する中央処理ユニットと、
前記中央処理ユニットによって生成された色画像データを表示するカラーモニタと、
前記中央処理ユニットによって生成された色画像データを印刷するカラープリンタと、
前記モニタに表示された色画像及び前記プリンタによって印刷された色画像を見るための観測光の色温度を感知する色温度感知装置と、
前記中央処理ユニットによって制御可能な光出力の強さを有する第 1 の光源とを備え、前記中央処理ユニットは、前記感知装置によって感知された色温度を所定の色温度に合わせるように、前記感知装置によって感知された色温度にしたがって前記第 1 の光源の強さを制御するようにされていることを特徴とするカラー印刷システム。

【請求項 20】 前記カラーモニタの色温度を感知する第 2 の色感知装置を更に備え、前記中央処理ユニットは、所定の色温度を前記第 2 の色感知装置によって感知

された色温度に設定するようにされており、観測光の色温度がカラーモニタの色温度に合わせられることを特徴とする請求項 1 9 記載のカラー印刷システム。

【請求項 2 1】 強さを調節可能な第 2 の光源を更に備え、該第 2 の光源は前記第 1 の光源の色温度とは異なる色温度を有することを特徴とする請求項 1 9 記載のカラー印刷システム。

【請求項 2 2】 前記中央処理ユニットは、相対的な色温度に基づいて前記第 1 の光源及び前記第 2 の光源を調節することを特徴とする請求項 2 1 記載のカラー印刷システム。

【請求項 2 3】 前記中央処理ユニットは、前記第 2 の光源の色温度が前記第 1 の光源の色温度よりも高く、前記色温度感知装置によって測定された色温度が低い場合に前記第 2 の光源の強さを強くし、前記色温度感知装置によって測定された色温度が高い場合に前記第 1 の光源の強さを強くするようになされていることを特徴とする請求項 2 1 記載のカラー印刷システム。

【請求項 2 4】 前記中央処理ユニットは、色温度を所定の色温度に調節するように、前記感知装置によって感知した色温度にしたがって前記第 1 の光源及び前記カラーモニタの両方の強さを制御するようになされていることを特徴とする請求項 1 9 記載のカラー印刷システム。

【請求項 2 5】 前記カラーモニタの色温度を感知する色感知装置を更に備え、前記中央処理ユニットは、カラープリンタの出力色画像をカラーモニタの色温度に合わせるように調節するようになされていることを特徴とする請求項 1 9 記載のカラー印刷システム。

【請求項 2 6】 前記強さを調節可能な第 1 の光源は、中央処理ユニットによって制御可能な制御可能調光器を含むことを特徴とする請求項 1 9 記載のカラー印刷システム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【産業上の利用分野】 本発明は、周囲光又は投影された光の検出にしたがった、相関色温度の調節に関し、例えば表示画像の色を調節及び／又は観測光の色温度を変化させるように光源を調節することによって、表示画像の相関色温度と観測光の相関色温度とを自動的につけたものに調整する色温度調整方法及び装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】 商業印刷及び写真等の色再生分野においては、視覚作用に用いられる光の相関色温度が、観測者の色画像の知覚の仕方に影響を与えることが知られている。特に、異なる相関色温度で見た場合に、観測者が同一の色画像を異なるもののよう感じるということが知られている。例えば、早朝の日光で見た場合、普通に見えた色画像が、どんよりと曇った昼間の空の下で見た場合には、青味がかってぼんやりと見えることになる。

【0 0 0 3】 相関色温度は、色再現分野において、その

光と同じ色の光を放射する黒体放射体のケルビン温度 (° K) にしたがったものとされている。図 1 は色度図であり、プランクの軌跡 1 (又は以下において「白色線」) に、約 1 5 0 0 ° K から約 1 0 , 0 0 0 ° K の白色の温度を示している。見るのに用いる観測光の白色温度は、線 1 によって示されるように、観測光の純色量に左右される。したがって、上述の早朝の日光が約 3 , 0 0 0 ° K (以下 “D 3 0 ”) の白色温度を有するのに対し、曇った昼間の空は、1 0 , 0 0 0 ° K (以下 “D 1 0 0 ”) の白色温度を有する。D 6 0 で見た色画像が比較的赤味がかかった色調をしているのに対し、D 1 0 0 で見た同じ色画像は、比較的青味がかかった色調をしている。

【0 0 0 4】 これらの知覚的相違のために、従来の色再現においては、5 , 0 0 0 ° K (以下 “D 5 0 ”) を標準の白色温度として受け入れている。この従来の方式にしたがって、商業的な色再現のための施設は、一般に、ライトを D 5 0 の白色温度に調節した部屋において、色の忠実度について色画像を評価している。しかし、最近、低価格、高画質の色再現装置を、個人のユーザが入手することが可能となった。これらのユーザは、普通、D 5 0 に周囲光を調節した部屋を用意することができない。そして、そのような部屋が利用可能であったとしても、色画像は、普通は周囲光が D 5 0 である部屋においては表示されない。むしろ、そのような色画像は、D 5 0 ではない白色温度の部屋において表示されることが多く、例えば見る光が D 5 0 から大きく異なるオフィスビルディングにおいて、業務上のプレゼンテーションの環境として利用される場合がある。

【0 0 0 5】 白色温度が色の知覚に影響を与えることから、見る光の白色温度の測定値にしたがって、色画像の色を変えることが提案された。例えば、J. Schwartz, Journal of Image Science And Technology, Vol. 36, No. 4, July/August, 1992 による “Color Equalization” は、見る光の色温度に基づいて印刷過程において用いられる個別のインクの量を調節することによって、見る光の白色温度に基づいて色画像をつり合ったものにすることを提案している。

【0 0 0 6】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、現在までは、観測光の白色温度を測定し、かつ、その検出した白色温度にしたがってカラー画像生成装置又は観測光を自動的に調節することは可能ではなかった。即ち、従来は、観測光の白色温度を一旦求めて、印刷機器や写真機器等を、その観測光に合わせるか又は適合するように手動で調節しなければならなかった。しかし、機器又は光源の手動調節は、複雑で、時間がかかり、一般に訓練された技術者を必要とする。このため、幾つかの離れた別々の場所において 1 つの画像を見るため、又は表示するために、調節されたライティングを設定することは極め

て困難、かつ、費用がかかるものであった。

【0007】本発明は、上記課題を解決するために成されたもので、周囲光又は投影された光の検出にしたがって、相関色温度の調整を自動的に行える色温度調整方法及び装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の構成は観測光の色温度とカラーモニタの色温度とを合わせる色温度調整方法において、観測光の色温度を読み出し、観測光の色温度をモニタの色温度と比較し、前記比較工程の結果に基づいて観測光の色温度をモニタの色温度に合わせる各工程を有する。

【0009】また、本発明の他の構成は色画像データを生成する中央処理ユニットと、前記中央処理ユニットによって生成された色画像データを表示するカラーモニタと、前記中央処理ユニットによって生成された色画像データを印刷するカラープリンタと、前記モニタに表示された色画像及び前記プリンタによって印刷された色画像を見るための観測光の色温度を感知する色温度感知装置と、前記中央処理ユニットによって制御可能な光出力の強さを有する第1の光源とを備え、前記中央処理ユニットは、前記感知装置によって感知された色温度を所定の色温度に合わせるように、前記感知装置によって感知された色温度にしたがって前記第1の光源の強さを制御することを特徴とする。

【0010】本発明の上述の簡単な概要は、本発明の本質が速やかに理解されるようにするものである。添付の図面と関連させて以下の本発明の詳細な説明を参照することによって、そのより深い理解を得ることができる。

【0011】

【実施例】図2は、本発明による相関色温度感知装置10の透視図である。色感知装置は、色画像を見る光のような周囲の光が集められ、均一な状態で光センサにもたらされる集積球又は拡散半球からなる測定ヘッド11を含む。以下に述べるように光感知要素が単一の基板に集積される場合は、測定ヘッド11はその基板を内包する。測定ヘッド11は、任意選択の表示装置14と警告表示器15を支持するベース12に取り付けられている。表示装置14は測定ヘッド11に当たる光の相関色温度を表示するもので、図2において数字“65”は6,500°K又は“D65”の相関色温度を示して表示されており、警告表示器15は測定ヘッド11に入射する光が強く色相をおびており、それを白色光とみなすことができず、同様に相関色温度のない場合に視覚的に警告を発する。表示器15の動作は、図5に関連して以下においてより詳細に説明する。

【0012】直列ケーブル17はデジタルI/Oインタフェースを提供するものであり、これによって、センサが動作のリクエスト及び/又は指令を受けとり、センサが相関色温度のデジタル出力を提供する。RS-2

32等の適切な直列の規約にしたがったものを用いることができる。図3は、本発明による相関色温度センサの機能構成を示すブロック図である。相関色温度センサは、それぞれが周囲の光24の別々の色成分を感知し、それを表すアナログ信号をもたらすための光センサ21, 22及び23を含む。本例においては、センサ21は光24の赤色成分を感知してそのアナログ信号を提供し、センサ22は光24の緑色成分を感知してそのアナログ信号を提供し、センサ23は光24の青色成分を感知してそのアナログ信号を提供する。また、赤信号Rに対する青の寄与R1を測定するための任意のセンサ21aを設けても良い。このようにすれば、検出の正確さが向上する。これらのアナログ信号がそれぞれアナログ/デジタル(A/D)変換器25, 26及び27によって変換され、変換されたデジタル信号がマルチプレクサ29に向けられる。

【0013】マイクロプロセッサ30からのチャネル情報に応答して、マルチプレクサ29はA/D変換器25, 26又は27のデジタル信号の選択された1つをデータ線を介してマイクロプロセッサ30に提供する。マイクロプロセッサ30は論理ゲートアレーとして実現可能であるが、NEC社製のV53等のプログラマブル・マイクロプロセッサとすることがより好ましい。各デジタル色成分信号に対して、マイクロプロセッサ30は補正データを得るためにメモリ31にアクセスし、センサ21, 22及び23における非直線性、一貫性の欠如及び他の誤りのデジタル信号を補正する。即ち、メモリ31は、赤チャネル、緑チャネル及び青チャネルに対する補正データを格納するための領域31a, 31b及び31cを含む。補正データは、単純なバイアス及びゲイン調節の様式としても良いが、A/D変換器の1つからのデジタルデータを用いてそのデータのための補正值を参照する参照用テーブルの様式とすることがより好ましい。

【0014】また、測定ヘッド11にマルチプレクサ29によってサンプリングされる温度センサ及びそれに付随するA/D変換器を設けて、センサヘッドにおけるセンサ21, 22及び23の温度をマイクロプロセッサ30に供給することもできる。この場合、補正データは、マイクロプロセッサ30に温度補償されたR, G及びBの光の量を計算させるように、温度に基づいた補正值も含む。

【0015】周囲光24のR, G及びB成分それぞれを補正した後に、マイクロプロセッサ30はメモリ31に格納された相関色温度テーブル31dを参照する。相関色温度テーブル31dは補正されたR, G及びBデジタル信号に基づき相関色温度を提供する。相関色温度は、周囲光24の色成分が図1の線1上で示した白色のいずれとも完全には等しくない状態に関連する。相関色温度は、同じ明るさ及び同じ視覚条件においてその仮定

上の黒体放射体のものに、視認される色が最もよく似ている黒体放射体の温度として定義される。

【0016】図5は、CIE1931 (x, y) 空間における等温度線を示している。線1は、図1に示した同じ白色線である。線1にほぼ垂直な付加された線が等温度線である。相関色温度テーブル31dに格納された値は、等温度線の1つにあてはまる各色が、その線に沿って白色線1にぶつかるまで戻ったものである。相関色温度は、白色線1とであった所の温度とみなされる。したがって、例えば、そのRGB値が参照数字2によって示される点におくような色の周囲光の場合、その周囲光の相関色温度は6, 500° K又はD65である。この状況では、白色線2より上にある各点が僅かに緑がかった見えるのに対して白色線1より下にある各点が僅かにピンクがかった見えるが、周囲光は純粋な白色からはずれているものの、そのずれはそれを非白色とみなすほどには大きくない。

【0017】一方、その色成分が破線3によって示される領域のほぼ外側に位置する光は、もはや白とはみなされないほどに色相を帯びていることになる。点4で示される光のように色が破線領域3の外側にある光に対して、マイクロプロセッサ30は相関色温度テーブル31dを用いて範囲外表示器15を点灯するのに用いられる非白色インディケータを生成する。

【0018】相関色温度テーブル31dから求められる相関色温度は、表示装置14を点灯させる信号を生成するのに用いられる。したがって、その色によって点2に位置する光の場合、その光の6, 500° Kの色温度に対応した信号“65”が生成される。図3に戻り、マイクロプロセッサ30は、表示装置14に対してだけでなく、パーソナルコンピュータのような他のデジタル機器との通信のための直列線の上に対しても相関色温度を表すデジタル信号を提供できる直列インタフェースを備えていることが望ましい。図3に示すインタフェース32は、従来のユニバーサル非同期受／送信器(“UART”)で構成されても良く、これによって、直列線17上で受けとった順次リクエストを処理でき、適切な場合には、相関色温度をデジタル信号で表したものを提供することができる。

【0019】上述の色感知モードに加えて、校正モードを提供すべく、マイクロプロセッサ30をプログラムしても良い。そのような校正モードでは、マイクロプロセッサ30は相関色温度を出力するのではなく、補正されていないデジタルR、G及びB信号を出力する。より詳しく言えば、直列線からの指令として概略的に図示されているが、簡単なプッシュボタン・スイッチの操作から形成される指令でも良い校正モードに移行させるための指令にตอบสนองして、マイクロプロセッサ30は補正されていないR、G及びB値が出力される校正モードに移行する。これらの出力値は期待されるRGB値と比較され

る。したがって、例えば校正された光にセンサを露出することによって予測される校正値とこれらの値とが比較される。R、G及びB成分それぞれに対する期待値は、R、G及びB成分の実際に補正されていない値と共に、R、G及びB補正テーブル31a、31b及び31cの中に組み込まれる。新しい補正データは、例えば直列インタフェースからマイクロプロセッサ30に送られ、メモリ31に格納される。

【0020】校正モードに関連し、センサに、LED34のような自己内蔵型の発光装置を備えても良い。校正モードに移行する指令にตอบสนองして、マイクロプロセッサ30はLED34をいろいろな予め指定した強度レベルにおいて発光するように制御する。LEDは、その寿命期間に渡り安定した色温度値を有しているので、補正されていないR、G及びB出力値を、LEDが発光する予め指定されたレベルから期待されるものと容易に比較することができ、これにより、テーブル31a、31b及び31cに対する補正データを形成する。

【0021】LED34を単一の白みがかった出力のLEDとして示したが、それらを組み合わせた光が白みがかった光をもたらすところの赤、緑及び青のLEDのような別個のLEDを設けることも可能である。この場合、色センサを照らす前に光を混合させるように測定ヘッド11内に光を投影するように、各LEDが配置されるべきであり、これにより、色の混線が最小のものとなる。

【0022】また、校正LEDを、別個の校正装置に提供することも可能である。例えば、図4は、本発明の色温度感知装置を校正するために用いることのできる校正装置の一部を破断して示す透視図である。校正装置70は、その一端に開口72を有する中空の円筒71で構成される。開口72は、色温度感知装置を矢印Aの方向に入らせるのに十分な大きさを有している。

【0023】円筒71は、色温度感知装置の測定ヘッド11とほぼ同じ直径の開口72を有しており、迷光が管に入るのを防ぐために、円筒71が測定ヘッド11にぴったりと嵌まるようになっている。このため、円筒71の底部分73の壁は、光吸収面を形成するように黒く塗られている。残りの内部74は、みがきオパールガラス、セラミックス、及びふっ素化高分子のような、通常、完全白色拡散器として用いられる何等かの物質で構成される白色ライニングでコーティングされている。円筒71の開口72と反対側の端に、3個の発光ダイオード(LED)75、76及び77が配置されている。各LEDは、円筒71の上部に熱放散が良好となるように取り付けられている。

【0024】LED75、76及び77は、それぞれが異なる色のもので、好ましくは赤、緑及び青である。このようにして、LED75、76及び77が同時に光を放出すると、組み合わせられた色が混合して白色とな

る。所定の色温度を得るために、任意の数のLEDを任意の比率で用いることができる。例えば、青のLEDは赤のLEDよりも放出する光が少ない場合が多いから、白色を得るためには、青のLEDをより大きな比率で存在させるべきである。また、同様な効果を得るために、個別のLEDを独立して点灯させても良い。

【0025】電力は、プラグ79からケーブル78を通して校正装置70に供給される。プラグ79はフィードスルー・RS-232C・コネクタであり、データ・ターミナル・レディ・ライン (Data Terminal Ready Line) を用い、必要なエネルギーを校正装置70に向けて分岐することができる。任意のLED80を円筒11の延長部に取り付けて校正装置11が動作可能であることを示しても良い。

【0026】校正装置は、図4には円筒として示されているが、LEDから光を受ける入口開口と放出された混合LED照明光のための出口開口とを有する集積球のような他の構成も可能である。内部隔壁 (バッフル) を設けてLEDからの光が出口開口を通して直接放出されないように確実にシールドしても良い。使用に際しては、校正装置70を校正モードで動作している色温度センサ10の上に配置する。校正装置70は色センサを白色がかった光に露出し、マイクロプロセッサ30は上述したように補正されていないRGB値を送り返す。非補正RGB値は期待RGB値と比較され、そこから校正テーブルが求められる。

【0027】図6は、図3のブロック図に示したセンサの構成の正面図である。図6に示すように、色温度センサは、図3において点線として示した基板40上に構成され、その中に、色成分センサ21、22及び23、A/D変換器25、26及び27、マイクロプロセッサ30、メモリ31及びインタフェース32が集積又は固定される。また、図6に示した装置は、赤の信号の青の寄与を感知するようにされ、より正確にR、G及びB三刺激値をもたらす付加的な色センサ21a及び対応するA/D変換器25aも備えている。基板40を図6に示した各個別の構成要素が取り付けられる非導電性基板としても良いが、基板40は、図6に示した各構成要素が従来のVLSI技術にしたがってその上に構成されるVLSIチップとすることがより好ましい。図6には示さな

かったが、基板40上の個別構成要素間を内部接続し、かつ、色温度センサへの外部アクセスをもたらすコネクタが設けられている。

【0028】センサ21、22及び23 (及び設けられていればセンサ21a) は、特定の色合せファンクションに前もって適応するようにされたものではない。むしろ、これらのセンサは、周囲の光を赤、緑及び青の三刺激値に分離するための、フィルターによって覆われた従来の感光装置又は他の装置である。したがって、図6の線6-6に沿った断面図である図7において示すよう

に、赤センサー21及び緑センサー22は、それぞれ適切な色のフィルター42によって覆われた従来型の感光要素41によって構成される。各色フィルター42の上に重ねられるのは、周囲の光を集め、かつ、アセンブリ内における光散乱を抑制するレンズレット44である。これについては、感光要素から離れた領域を45に図示する層等の不透明層の材料によってシールドすれば、さらに感度の向上が得られる。

【0029】動作に際しては、図示しないソースからの電力が色温度感知装置に供給され、相関色温度感知装置が、カラープリントアウトを見るための観測光等の周囲の光を集める位置に配置される。ユーザは、観測光の相関色温度を表示器14から読取り、観測光を白色とみなすには強く色相を帯び過ぎていることを示すところの表示器15が点灯していないことを確認する。ユーザは、相関色温度を利用して色画像が適正な条件の下で見られていることを確実にする。したがって、状況によっては、ユーザは、例えば色温度を増すように外側の窓の日除けを開けることによって、或いは色温度を低下させるように白熱電球をつけることによって観測光の色温度を変えることができる。或いは、ユーザは、その赤、緑及び青のガンが最大信号を生成している場合にカラーモニタによって生成されるところの色の温度であるカラーモニタの白色点を調節し、それと照らしている周囲の光の色温度と合わせても良い。さらに別の例として、ユーザは、色温度に基づいて動作するカラー印刷ソフトウェアに色温度を入力し、カラープリンタによって印刷される色を観測条件とつりあうようにすることができる。

【0030】色温度センサ10が他のデジタル機器へのアクセスを可能にする直列インタフェースを備えている場合、そのデジタル機器は、図8、図9において示したフローチャートにしたがって該カラーセンサを利用することができる。ステップS701において、マイクロプロセッサ30はラインモニターループを開始する。ラインモニターループは、直列線17において新たな開始文字が検出されるまでその直列線のステータスを監視する。ステップS702では、直列線において新たな開始文字が検出されるまでは、マイクロプロセッサ30は単にそのライン監視動作を再び開始し (ステップS703)、新たな開始文字が検出されるまでラインモニターループにとどまる。直列線において新たな開始文字が検出されると、ステップS704に進み、マイクロプロセッサ30は受け手のアドレスを直列線から読み出す。より詳しく言えば、通常、数個の直列装置が直列線17に接続されている。色温度感知装置10を含む各装置のそれぞれが、固有のアドレスコードによってアクセスされる。したがって、ステップS704において、マイクロプロセッサ30は受け手のアドレスコードを直列線から読み出す。そのアドレスコードが色温度センサのアドレスに対応しない場合 (ステップS705)、フローはス

ステップS703に戻り、新たな開始文字が再び検出されるまでラインモニターが再び開始される。

【0031】ステップS705においてマイクロプロセッサ30が、アドレスされたと判断した場合、フローはステップS706に進み、そのセンサのアドレスが格納される。このセンサのアドレスは応答を生成する際にマイクロプロセッサ30によって利用される。即ち、直列線に対する逐次応答を生成する場合、マイクロプロセッサ30は、その応答の頭にセンサのアドレスを付け、相関色温度装置の応答が適正な受け手に向けられるようにする。

【0032】ステップS707は、色温度センサ10が実行すべき指令を取り出す。即ち、マイクロプロセッサ30は、直列線に温度をもたらし指令、校正モードに移行する指令、校正テーブルの新しい補正データを受け取り、かつ格納するための指令、又は新しいアドレスにリセットする指令等の、異なる指令に対して応答をもたらすようにプログラムすることができる。ステップS707においてその指令が取り出される。

【0033】ステップS708において、その指令が温度の問合せであるか否かを判定するためにそれを調べる。指令が温度の問合せである場合、マイクロプロセッサ30は現在の周囲光24に対応する相関色温度を送り(ステップS709)、そしてフローはステップS703に戻り、ラインモニターが再び開始される。指令が温度の問合せでない場合、ステップS710は相関色温度の白色線からの距離が判定する。指令がこの距離を求める指令である場合、ステップS711において、この距離が表示され、フローはステップS703に戻る。ステップS710において距離の問合せが選択されず、輝度を調べる指令を受けとった場合(ステップS712)、ステップS713においてマイクロプロセッサ30は、直列ポートを介して輝度情報を送り出す。

【0034】指令が輝度情報に対する指令ではなく、RGB三刺激値に対するリクエストである場合(ステップS714)、ステップS715において、RGB値を求めて直列ポートを介して出力することができる。指令が温度の問合せ指令でない場合、ステップS716で、その指令が校正モードに移行させるための指令であるかどうかを判断する。指令が校正モードに移行させるための指令である場合、マイクロプロセッサ30は校正モードに入り、補正されていない色成分が直列線17上を伝送され(ステップS718)、そうなった場合、マイクロプロセッサ30はLED34を点灯する(ステップS717)。図3に関連して上述したように、LED34は、複数の異なる予め指定された照明レベルにされ、これらの照明レベルに対する補正されていないR、G及びB成分が直列線17を介して外部の校正機器に送られる。これにより、フローはステップS703に戻り、ラインモニターが再び開始される。

【0035】校正モードが指令されたのではなく、新しい補正データを受け入れる指令を受けとった場合は(ステップS719)、ステップS720において、マイクロプロセッサ30が新しい補正データをR、G及びB校正テーブル31a、31b及び31cに格納する。上述したように、これらの補正データは、A/D変換器25、26及び27からのデジタルデータを補正し、デジタル色成分における非線形性、非均一性及び他の誤りのソースに対する補償をするために、マイクロプロセッサ30によって利用される。次に、フローはステップS703に戻り、ラインモニターが再び開始される。

【0036】ステップS707において取り出された指令が、新しい校正テーブルを格納するための指令ではなく、新しい装置アドレスを受け入れるための指令であった場合(ステップS721)、フローはステップS722に進み、マイクロプロセッサ30は装置10に対する新しいアドレスを格納する。その後、マイクロプロセッサは、ステップS704において、その新しいアドレスへの逐次の問合せに対してのみ応答する。次に、フローはステップS703に戻り、ラインモニターが再び開始される。

【0037】上述の指令のリストは代表的なものだけであり、他の指令をマイクロプロセッサ30によって規定することもできる。しかしながら、マイクロプロセッサ30がステップS707において取り出した指令を認識しなければ、装置が動作可能であることをオペレータに知らせるために、ステップS723において誤り信号を出力することが望ましい場合がある。

【0038】図10は、コンピュータ化されたフィードバックをもたらし構成を示す図であり、カラーモニタのカラー出力又はカラープリンタによって形成された色画像が、周囲の観測条件に対して適正につり合うようにされる。図10において、従来のパーソナルコンピューティングシステムであるホストCPU50は、カラーモニタ51と、キーボード52と、カラープリンタ53とを備えている。色温度感知装置10が、直列インタフェース17を介してホストCPU50に接続されており、カラーモニタ51又はカラープリンタ53のどちらか又は両方に対する周囲の観測光を感知するように構成されている。

【0039】図11は、モニタ51のカラー出力又はカラープリンタ53によって印刷された色を周囲の観測光とつり合わせるために、ホストCPU50によって実行される処理を示している。ステップS901において、CPU50は、相関色温度装置10に向けられた直列線17上に温度リクエストを生成する。色温度感知装置10は、図8、図9に関連して上述したように、この逐次リクエストに回答し、直列インタフェース17を介して観測光の色温度をデジタル方式で表したものをCPU

50に送り返す。

【0040】ステップS902において、CPU50は、モニタの白色点が観測光の色温度と等しいかどうかを判断する。モニタの白色点が観測温度と等しくない場合は、CPU50は、例えばカラーモニタ51の赤、緑及び青のガンのゲインを調節することによってモニタの白色点を調節する(ステップS903)。いずれの場合も、フローは次にステップS904に進み、CPU50はカラープリンタ53において色画像を印刷するための印刷指令を受けとったかどうかを判断する。印刷指令を受けとっていない場合、フローは次にステップS901に戻り、CPU50が観測光の温度を定常的に監視し、カラーモニタ51の白色点をつり合ったものにする。これに対して、印刷命令を受けとった場合、フローはステップS905に進み、CPU50が、カラープリンタ53によって印刷された色をそれらが観測光の色温度とつりあうように調節する。望ましい場合には、前述したスチワート(Schwartz)の文献に述べられているような種類の均等化を利用することができる。

【0041】均等化の後、フローはステップS901に戻り、上述の動作が繰り返される。図12は、業務が行われる異なるオフィスのような異なる場所において複数の色温度センサを配置した構成を示す図である。各色温度モニタが異なる順次アドレスを有しており、それぞれがネットワークバス50への直列インタフェースに接続されている。上述した構成により、オフィス2における会合や会議中のような、異なる場所におけるカラー画像を見ることを要求する、オフィス1のような第1の場所にいるユーザにとって、温度リクエストをオフィス2の色温度センサに向けさせることで観測光の相関色温度を読み取ることが可能となる。オフィス2の色温度センサにより戻される相関色温度に基づき、オフィス1のユーザは、彼のプリンタにおけるカラープリントアウトプットを、生成されるカラー画像がオフィス2の観測条件とつり合ったものとなるように変えることができる。

【0042】同様に、例えばオフィス2のようにパーソナルカラープリンタを持っていないユーザは、彼のカラープリンタアウトプットを、例えばオフィス3において示すような主たる場所に合わせることができる。この場合、オフィス2のユーザは、カラープリントアウトプットの前に彼の相関色温度センサを読み、このカラープリントアウトプットがオフィス2の相関色温度を用いてつり合わせられ、それにより、オフィス2のユーザが彼のオフィスに戻ったときに適正な視覚条件がもたらされる。

【0043】オフィス3は、その独自の色温度センサを備えている。この色温度センサが、カラーコピー機及びカラーファクシミリのカラー出力を周囲の観測光につり合わせるように、オフィス3のカラーコピー機及びカラーファクシミリ装置によって図11に示したのと同様に

利用される。図13は、観測光温度を、カラーモニタの白色点や、D50のような標準昼光シミュレータ等の別の光の温度と合わせる構成を表している。図13において、ホストCPU50は、カラーモニタ51と、キーボード52と、カラープリンタ53とを備えている。カラーモニタ51からの光55を感知し、モニタ51の白色点温度をホストCPU50にもたらすために、色温度感知装置54が設けられている。色温度センサ56がカラーモニタ51から離れた領域に設けられており、その領域における観測光を感知するようになっている。この観測光は、外に面する窓からの光のような周囲光57と少なくとも1つの制御可能な光源からの光59が組み合わせられたものである。図13に示した構成において、光59は2つの光源、即ち、比較的低い色温度を有する白熱光源60又は他の光源と、比較的高い色温度を有するけい光光源61又は他の光源とから成っている。光源60及び61のそれぞれからの光の強さは、強さ制御装置62及び64を介して独立して制御可能である。強さ制御装置62及び64は、ホストCPU50からのデジタル制御によって動作可能なデジタル制御可能調光スイッチで構成することができる。

【0044】図14は、観測光色温度と別の光の温度とをどのようにして合わせるかを示すフローチャートである。図14のフローチャートにおいて、観測光の相関色温度がD50等の所望の標準照明光を十分にシミュレートしたものになるまで観測光が調節される。ステップS1201において、CPU50は図8、図9に示したフローチャートにしたがって観測光の色温度を色温度センサ56から読み取る。ステップS1202において、CPU50は、観測光温度をD65等の所望の光の温度と比較する。ステップS1203で観測光温度がほぼ所望の温度である場合には、フローが終了する。これに対して、観測光温度が所望の色温度より低い場合(ステップS1204)、制御可能な光59の色温度を上げることにより観測光色温度を上昇させる。ここで説明する実施例においては、白熱光源60の強さを低下させるか(ステップS1205)、けい光光源61の強さを強くするか(ステップS1206)、或いはそれらの組み合わせによって達成している。これらの調節は、強さ制御装置62及び64のインクリメンタル制御を通してCPU50がなすことができ、これにより、光59の色温度においてはインクリメンタル又は段階的変化だけがなされる。次に、フローはステップS1201に戻り、観測光の色温度が再び読み出されて、それが所望の色温度の温度と等しいレベルにされたかどうかを判断する。

【0045】ステップS1204で観測色温度が所望の相関色温度よりも高いと判断された場合は、制御可能な光59の相関色温度を下げることによって観測光温度を下げなければならない。ここで説明する実施例においては、白熱光源60の強さを強くするか(ステップS12

07)、けい光光源61の強さを低くするか(ステップS1208)、或いはそれらの組み合わせによって達成している。上述したように、CPU50は、強さ制御装置62及び64のデジタル制御を通してこれらの変化を達成することができ、これらの変化をインクリメンタル又は段階的なものとして、光59の色温度におけるインクリメンタル又は段階的な変化のみを達成するようにすることが好ましい。これによって、フローはステップS1201に戻り、所望の色温度が達成されたか否かを判定する。

【0046】図15は、観測光の相関色温度を別の相関色温度に合わせる別の例を示すフローチャートである。図15に示したフローにおいて、観測光の色温度は調節されず、モニタ51の白色点をそれが観測光の色温度と同じになるまで調節する。したがって、ステップS1031において、CPU50は、色温度センサ56から観測光の色温度を読み出す。ステップS1302において、CPU50は、モニタ51からの光55の色温度を色温度センサ54から判定する。ステップS1303において、CPU50は、色温度が所定の許容範囲内にあるか否かを判定する。それらの色温度が受け入れられるものである場合、フローは終了する。これに対して、モニタ51の色温度が低い場合(ステップS1304)、フローは次にステップS1305に進み、例えばカラーモニタの青のガンのゲインを増すか或いは赤のガンのゲインを低下させることによって、カラーモニタの白色点を上げさせる。この変化はインクリメンタル又は段階的になすことができ、観測光及びモニタの色温度を相互に合わせることを可能にしている。これによって、フローはステップS1301に戻る。

【0047】これに対して、モニタ51の色温度が観測光の色温度よりも大きい場合は、フローはステップS1306に進み、例えばカラーモニタ51の青のガンのゲインを低下させるか或いは赤のガンのゲインを大きくすることによって、モニタ51の相関色温度が低下させられる。ここでも、色温度の変化をインクリメンタルにして、モニタの色温度の対応したインクリメンタルな低下を達成するようにすることができ、モニタ及び観測光の色温度が相互的に合わせられる。

【0048】図16は、観測光の色温度と他の光のそれとを合わせる方法のさらに別の例である。図16の例においては、観測光の色温度が、モニタ51のその色温度と合うように調節される。ステップS1401からステップS1404は、ステップS1301からステップS1304と同じである。

【0049】ステップS1404においてCPU50はモニタの相関色温度が観測光の相関色温度よりも低いと判断した場合は、光59の色温度を下げることによって観測光の色温度が下げられる。この例においては、白熱光源60の強さを強くするか、又はけい光光源61の強

さを下げることによって、或いはそれらの組み合わせによってこのことを達成している。このような調節は、強さ制御装置62及び64を通してCPU50によってなされるものであり、相互的な色温度合わせを達成するようにインクリメンタルになされることが好ましい。これによってフローはステップS1401に戻る。

【0050】これに対して、CPU50がステップS1404でモニタの色温度が観測光のそれよりも高いと判断した場合は、フローはステップS1407及びステップS1408に進み、光59の色温度を上げることによって観測光の色温度を高める。この例においては、白熱光源60の強さを弱くするか(ステップS1407)、けい光光源61の強さを増すか(ステップS1408)、或いはそれらの組み合わせによって光59の色温度を上げている。CPU50は、強さ制御装置62及び64を介してこれらの調節に影響を与え、色合わせを反復的に達成するようにしている。フローは次にステップS1401に戻る。

【0051】図15においてはモニタの色温度のみが調節され、また図16においては観測光の色温度のみが調節されたが、これらの効果の組み合わせを、観測光の色温度をモニタの色温度に合わせる際に利用できることを理解すべきである。即ち、色51の白色点を変えるのと組み合わせで光59の色温度も変え、観測光の色温度とモニタの色温度とのつりあいを達成するようにすることができる。

【0052】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、周囲光又は投影された光の検出にしたがって、相関色温度の調整を自動的に行える色温度調整方法及び装置を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】CIE空間においてプランクの軌跡(又は以下において“白色線”)を示した色度図である。

【図2】本発明による色感知装置の透視図である。

【図3】本発明による色感知装置の機能ブロック図である。

【図4】色感知装置を校正する校正装置を示す図である。

【図5】図1の白色線に直接あてはまらない照明光の相関色温度を与える等温度線を示すCIE色度図である。

【図6】図3のブロック図に示した構成要素の物的構成の正面図である。

【図7】図6の線6-6における断面図である。

【図8】図3の実施例が直列線上のリクエストに対応する処理を示すフローチャートである。

【図9】図3の実施例が直列線上のリクエストに対応する処理を示すフローチャートである。

【図10】観測光の色温度にしたがってカラーモニタ及びカラープリンタの色を調節することのできる構成を示

10

20

30

40

50

すブロック図である。

【図 1 1】 図 1 0 のような調節のための処理を示すフローチャートである。

【図 1 2】 異なる場所における複数の色温度センサの構成を示すブロック図である。

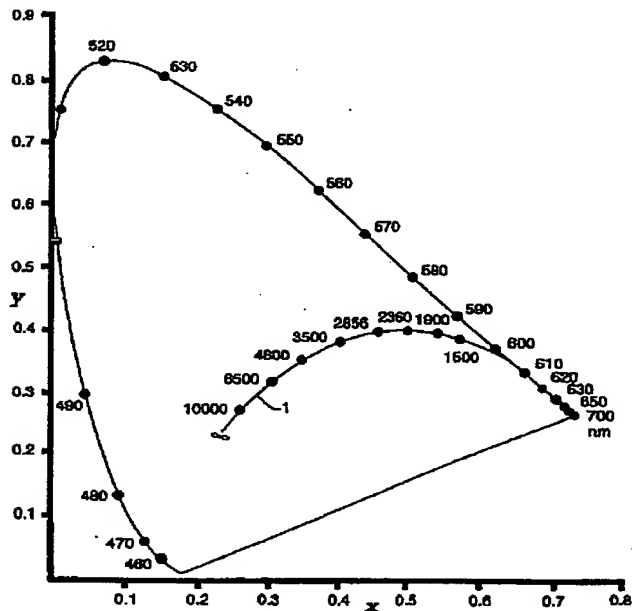
【図 1 3】 観測光温度と別の色温度とを互いに合わせることのできる構成を示すブロック図である。

【図 1 4】 観測光温度を D 6 5 のような所望の色温度に調節する方法のフローチャートである。

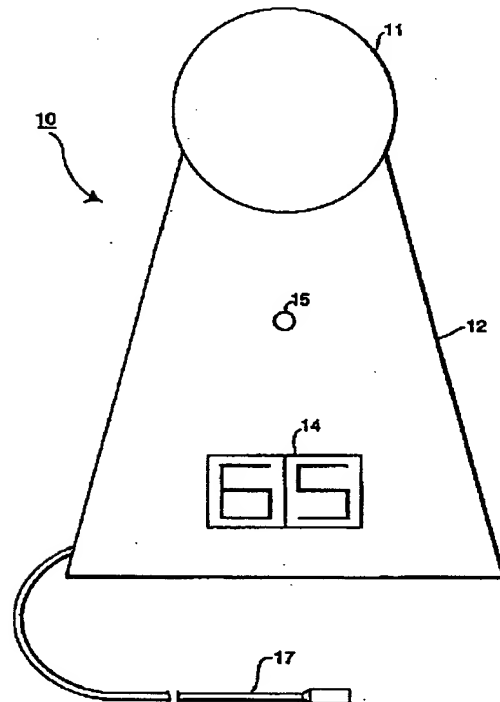
【図 1 5】 モニタ温度を観測光温度に調節する方法のフローチャートである。

【図 1 6】 観測光温度をモニタのそれに合わせる方法のフローチャートである。

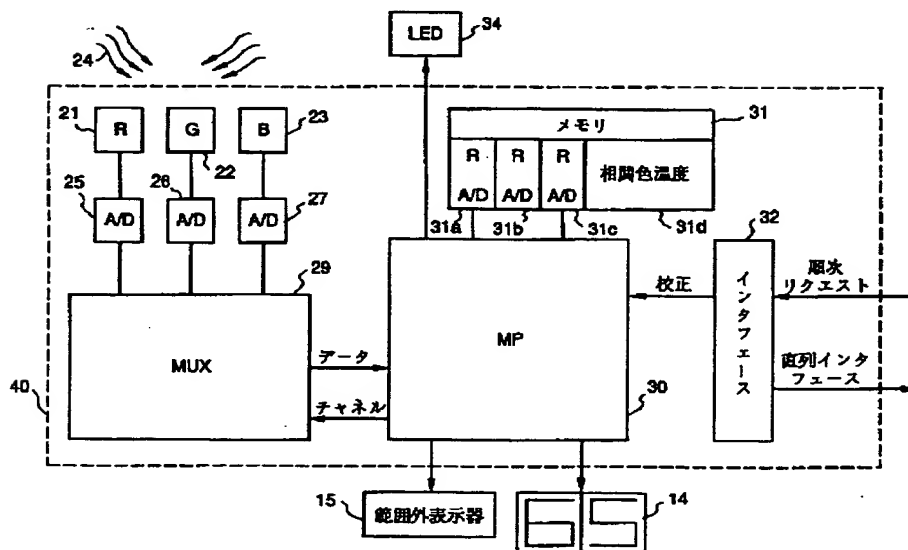
【図 1】



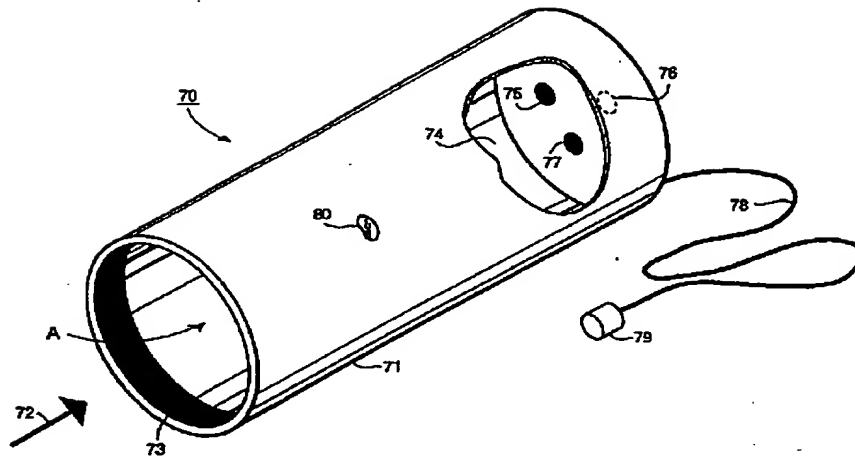
【図 2】



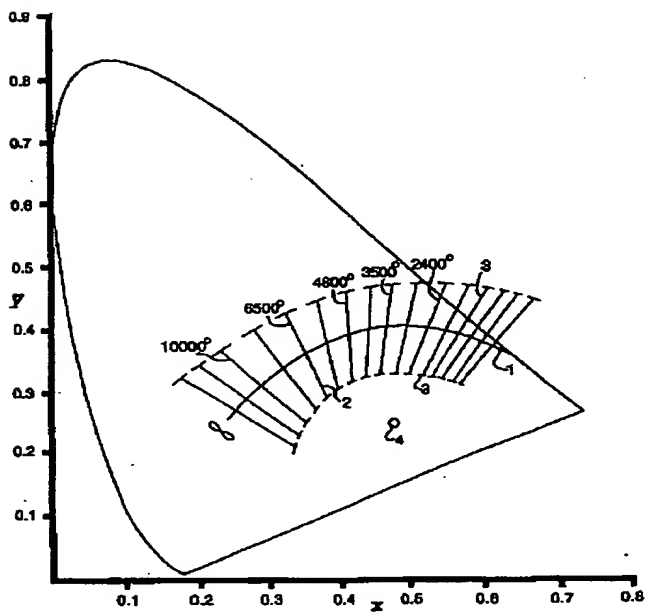
【図 3】



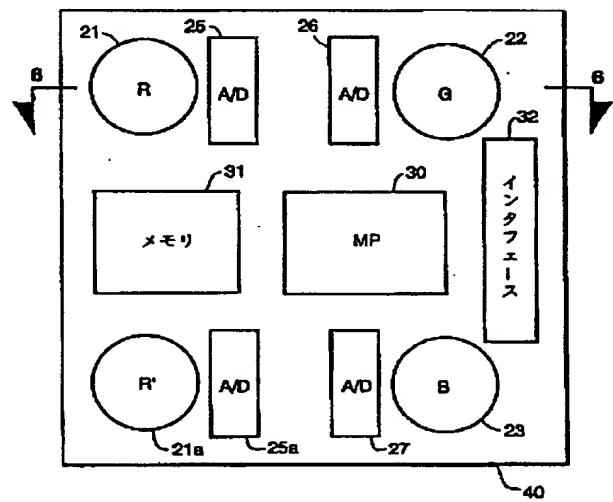
【図 4】



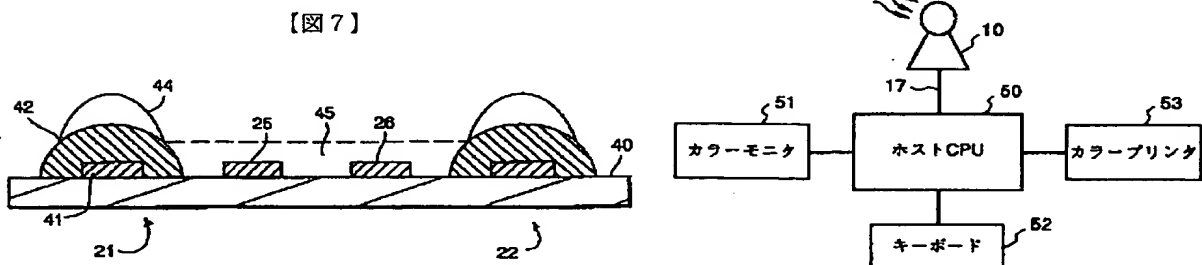
【図 5】



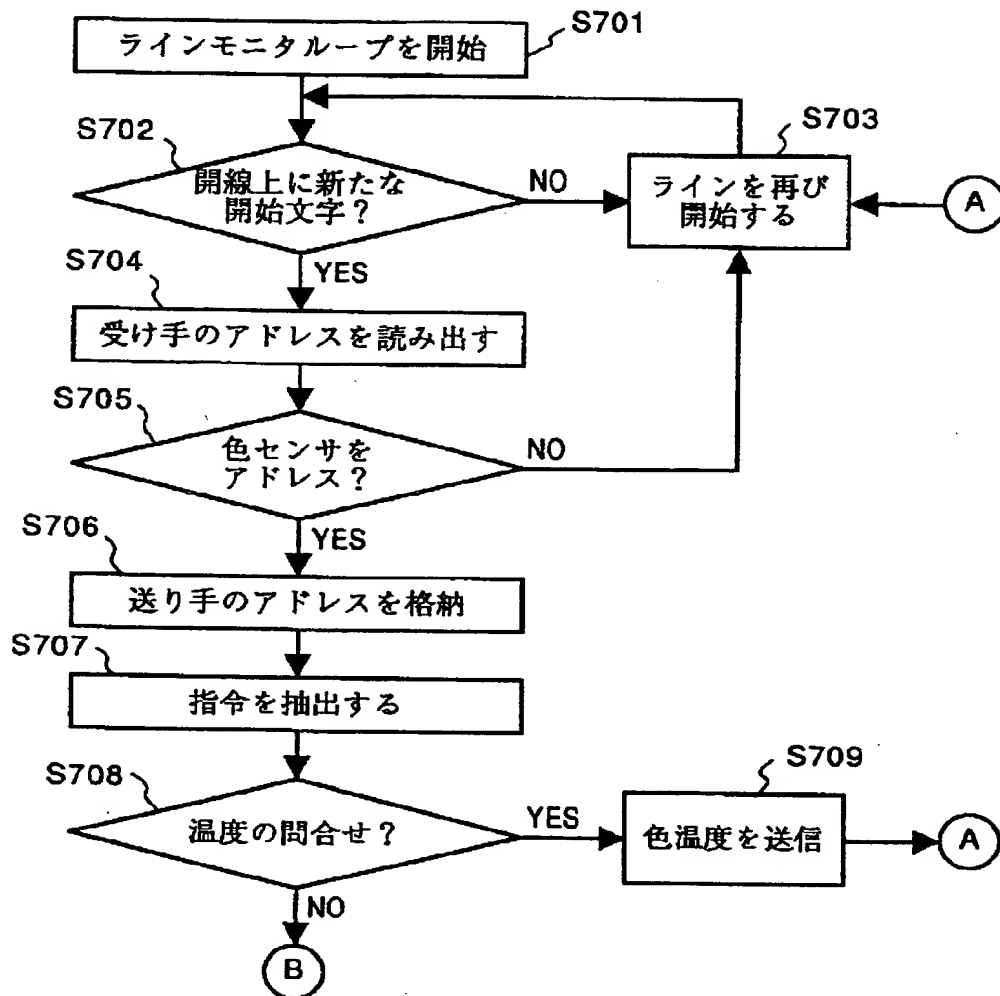
【図 6】



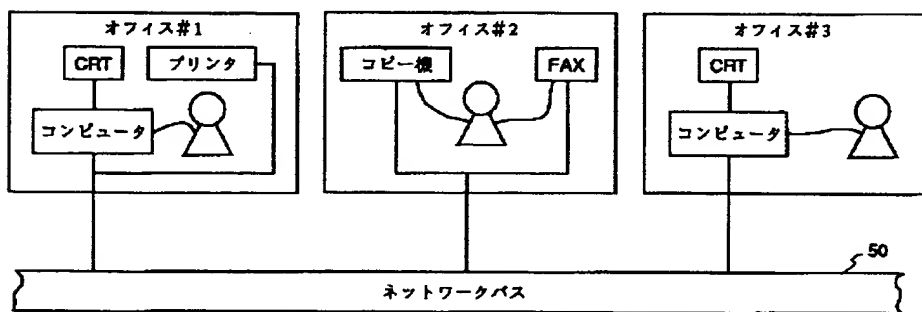
【図 10】



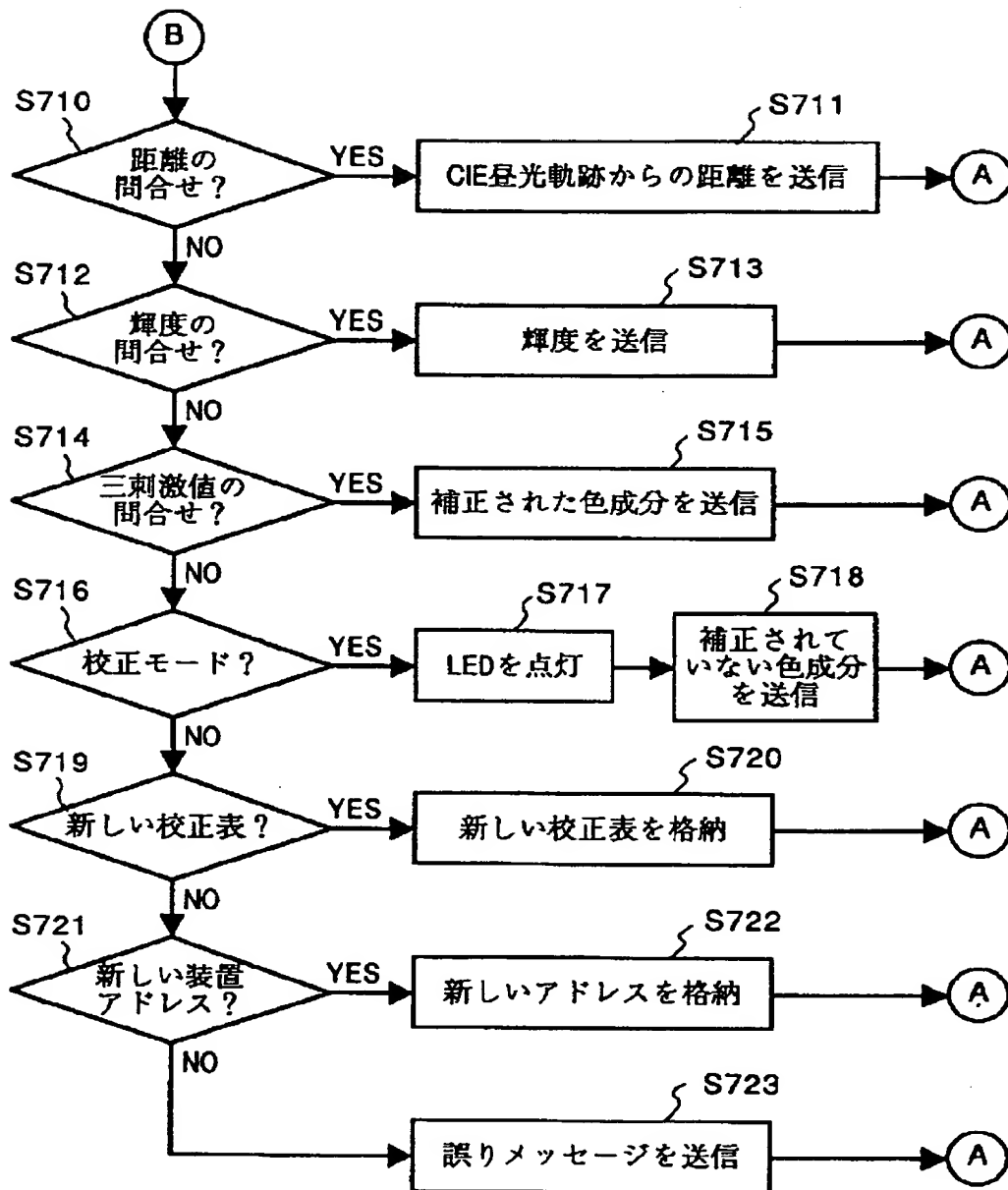
【図 8】



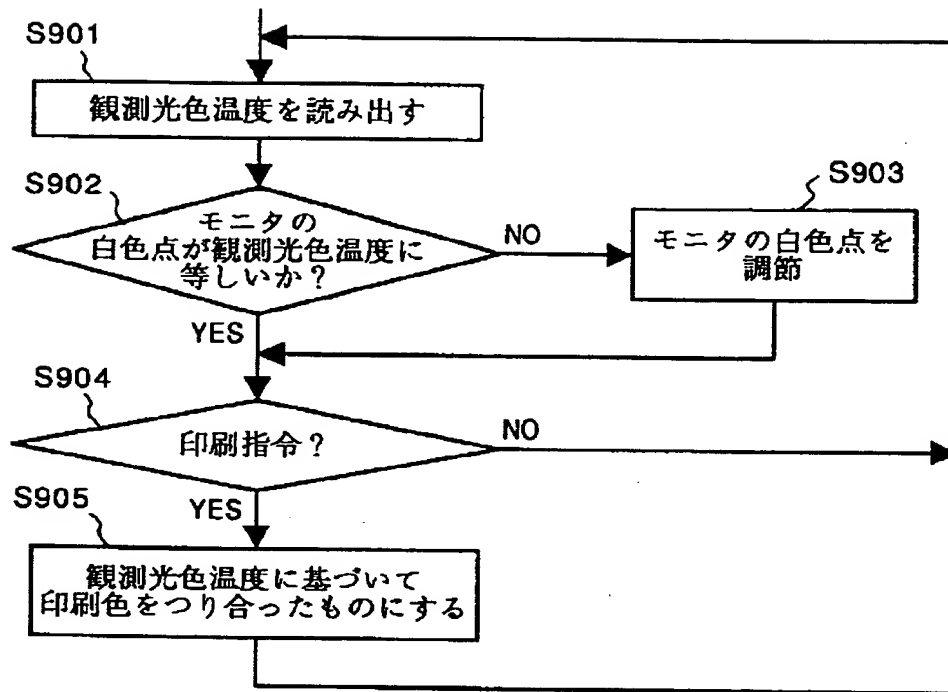
【図 12】



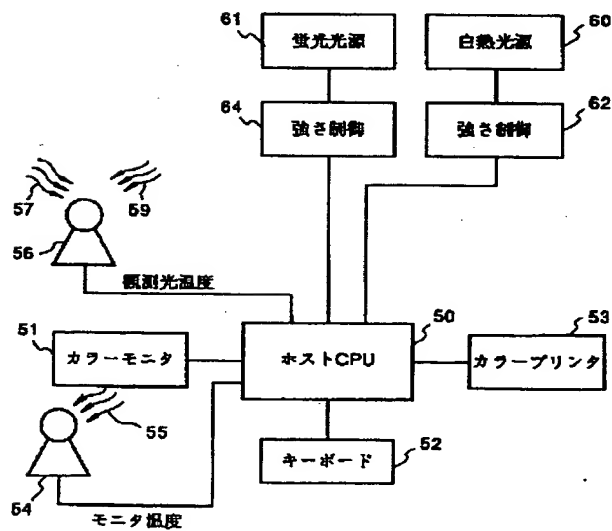
【図 9】



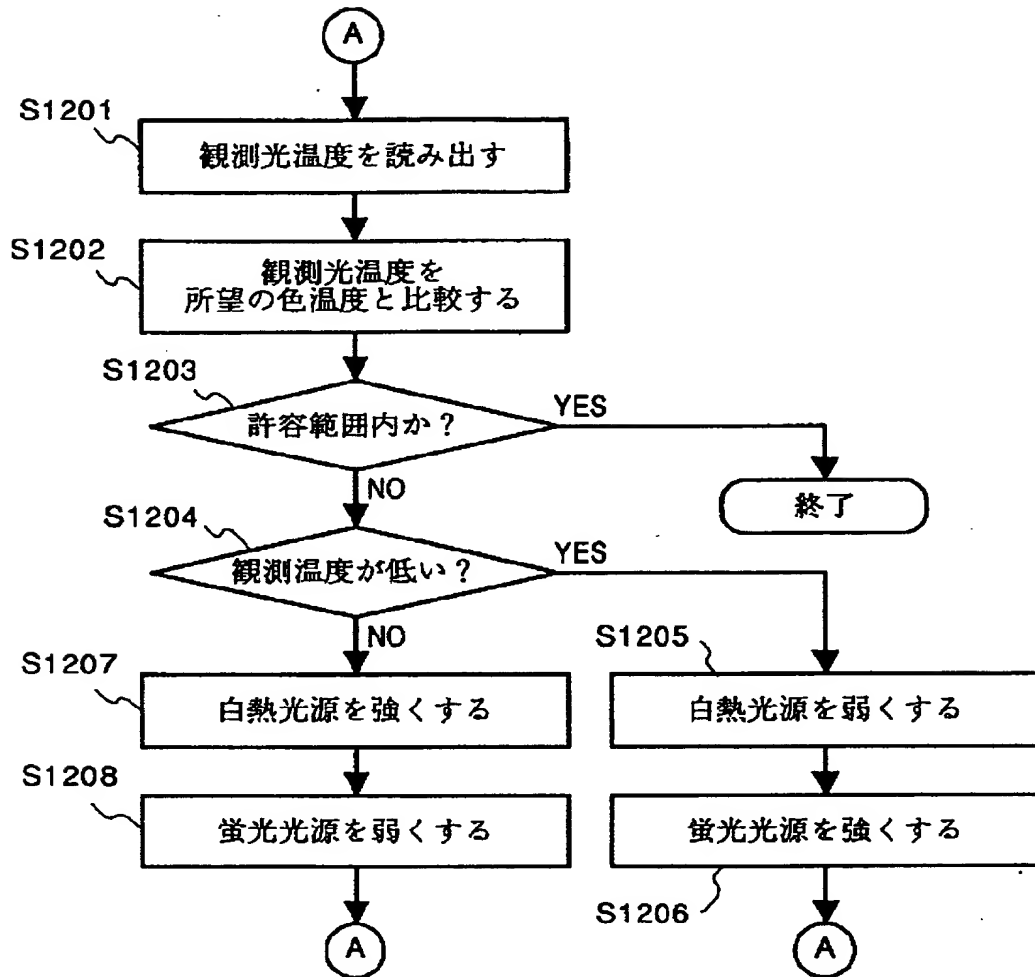
【図 1 1】



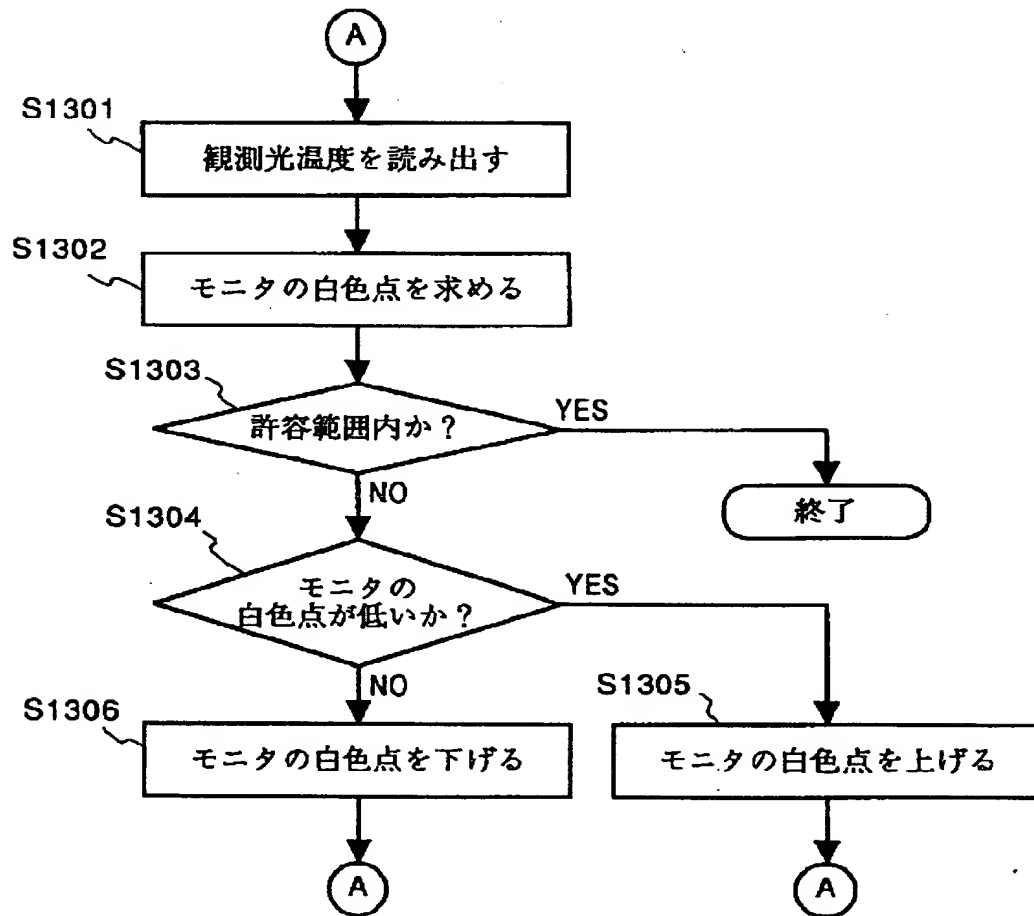
【図 1 3】



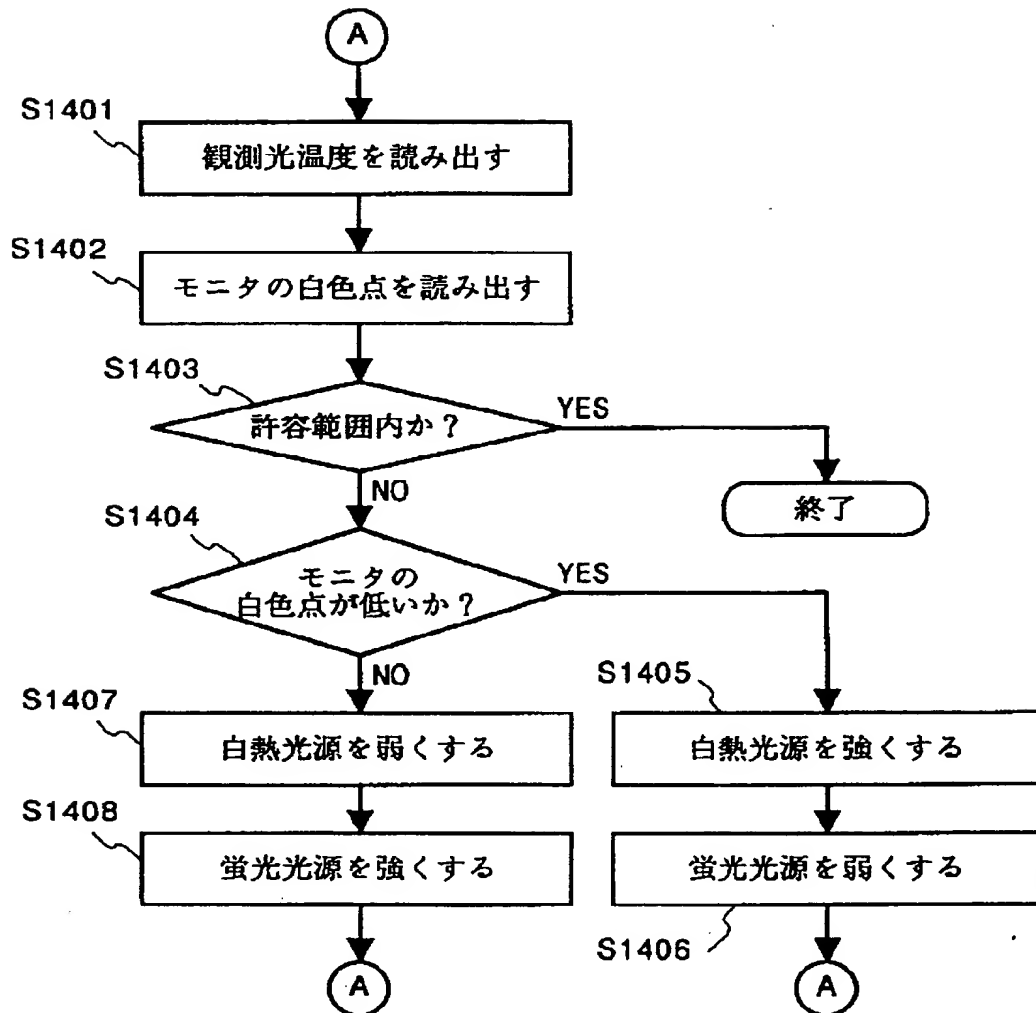
【図 1 4】



【図 15】



【図 16】



THIS PAGE BLANK (USPTO)